

XI Всероссийская научно-практическая конференция для студентов и учащейся молодежи  
«Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении»

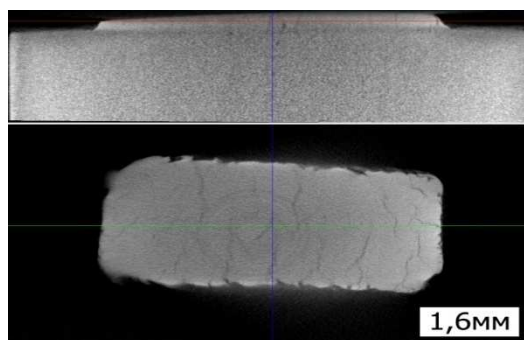


Рис. 3. Томография образца на глубине 0,2-0,3 мм от плоскости подложки

Список используемых источников:

1. Базылева О.А., Аргинбаева Э.Г., Туренко Е.Ю., Интерметаллидные сплавы на основе Ni3Al // Все материалы. Энциклопедический справочник. 2012. №5. С. 27 – 29.
2. Filimonov V.Yu., Korchagin M.A., Smirnov E.V., Sytnikov A.A., Yakovlev V.I., Nikolay Z. Kinetics of mechanically activated high temperature synthesis of Ni3Al in the thermal explosion mode // Intermetallics. 2011 19(7). P. 833–840. .
3. Шишковский И. В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения. СПб.: Издательство Питер, 2015. – 348 с.
4. Kovalevskaya Z.G., Fedorov V.V., Krinitsyn M.G., Klochkov N.S., Khimich M.A., Sharkeev Y.P. Selection of Technological Parameters of Selective Laser Melting of Mechanocomposite Ti–Nb Powder // Inorganic Materials: Applied Research. 2019. V. 10. № 1. P. 19–23.

**ОБЗОР «УМНЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ  
ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

*Таалайбек уулу Нуртилек, студент группы 10Б71,*

*научный руководитель: Григорьева Е.Г., ст. преподаватель*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

*E-mail: sedasch@mail.ru*

**Аннотация:** Сельское хозяйство – одна из ведущих и наиболее важных отраслей народного хозяйства. Современные технологии благоприятно влияют на его развитие. Благодаря современному состоянию научно-технического прогресса аграрии могут не только использовать в производстве цифровые технологии, но и сделать сельское хозяйство в целом управляемым и прогнозируемым. В статье произведен обзор «умных технологий», применяемых в сельском хозяйстве.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, проблемы, перспективы развития, технологии.

Сельское хозяйство – одна из ведущих и наиболее важных отраслей народного хозяйства. Она направлена на обеспечение нужд населения и обеспечением сырьем некоторых отраслей промышленности. Несмотря на наращивание темпов научно-технического прогресса, роль сельхозпродукции в производстве пищевых продуктов постоянно растет. Это очень необходимая отрасль народного хозяйства, существующая в каждой стране мира [1]. Как и в любой другой отрасли промышленности в сельском хозяйстве есть свои проблемы развития, которые необходимо решать.

Низкая рентабельность и привлекательность отрасли отпугивает экспертов от работы в сельском хозяйстве квалифицированные кадры. В итоге возникает следующая проблема. Выращивание агрокультур затрудняется из-за низкой эффективности труда. В результате фермеры теряют продукцию, образуются отходы, а борьба с вредителями оказывается непродуктивной. Это приводит к потере продукта, отходам и скорой порче товара. Чем меньше квалифицированных кадров – тем хуже результаты работы фермерского хозяйства. С другими проблемами сталкиваются владельцы животноводческих хозяйств. Задача таких ферм – достижение высоких показателей надоев, получение мяса

лучшего качества, сбор шерсти и т.д. Только эксперты в состоянии скорректировать питание, выгул и содержание животных, чтобы не допустить болезней или грамотно провести профилактику.

Основной риск для растениеводческих ферм – длительные периоды между посевом и уборкой урожая. Аграрии не застрахованы от не урожайности и от колебаний цен на продукцию. Возможно, в сезон уборки цена на агрокультуру окажется ниже ожидаемой, что приведет к неплановым убыткам. Схожий ущерб несут владельцы животноводческих ферм. Период между рождением животного и его убоем длителен. Хотя стоимость мяса более постоянна, чем агрокультура. К тому же в животноводстве риск «не урожайности» практически исключен [2]. Важнейшей составляющей, для решения проблем сельского хозяйства, является применение новых современных технологий: «умное поле», «умная ферма», «умное стадо», «умная переработка» и др.. Процессы, на которые раньше уходило большое количество рабочей силы, сейчас могут выполняться автоматическими устройствами [3].

Преимущества для фермеров очевидны:

- Повышенная эффективность бизнеса;
- Более прогнозируемый доход;
- Более точное планирование.

Подбор сельхозугодий – важный фактор успеха. В анализе почвы помогают различные датчики. Фермерам необходимо спланировать расположение агрокультур так, чтобы обеспечить благоприятное соседство, выбрать подходящее время посева и сбора. Такие процессы, как полив, борьбу с сорняками и вредителями и созревание позволяют контролировать IoT-датчики [4].

Спутники, легкомоторные самолеты и беспилотные дроны используют технологии сканирования: спутник передает изображения с разрешением 0,5-10 м. Дроны и удаленно пилотируемые воздушные аппараты способны снимать изображения разрешением до 2-10 см. Камеры, которыми оснащены летательные аппараты, могут передавать снимки в тепловизионном, инфракрасном и обычном спектрах.

Преимущества дронов заключается в том, что они могут сканировать до 400 га площади за час полета, поэтому они идеально подходят для крупномасштабного сельского хозяйства. К тому же БПЛА – незаменимые помощники в сборе данных об уровне влажности почвы и воздуха, содержании хлорофилла в агрокультурах и обнаружении сорных растений.

IoT-датчики, прикрепленные к сельхозтехнике или воткнутые в почву, в арсенале фермеров также незаменимые помощники. Они измеряют электропроводность, влажность, кислотность почвы, спрогнозируют микроклимат территории с учетом многолетних статистических данных. Всю аналитику о почве и ее составе можно получить от автономных или управляемых агроботов [5].

От уровня использования автоматического оборудования зависит уровень использования ручного труда. Чем больше автономных или дистанционно управляемых машин – тем меньше устают люди. Один человек удаленно может управлять сразу несколькими машинами. Экономия топлива заметна у управляемых тракторов, которые могут выбирать оптимальный маршрут. Аналитика поля позволяет исключить несвоевременную уборку урожая. Тракторы работают только по необходимости. Например, один из производителей тракторов сообщил о снижении расхода топлива на 40%.

Сады извлекают выгоду, экономя на внесении удобрений и средств химической защиты. Машины рассчитывают необходимую дозировку для каждого участка и гарантируют индивидуальный подход к внесению химикатов. Это позволяет значительно сократить потребление удобрений до 99,9%. Кроме того, агроботы могут также обнаруживать сорняки и удалять их с поля. Еще одно преимущество автономной техники малого размера состоит в минимизации ущерба для почвы.

Технологии машинного зрения, которыми оснащена техника, позволят оценить качество и безопасность собираемого урожая, снизить уровень отходов. Технологии мониторинга хранения продуктов питания позволяет создать такие условия, в которых появление плесени или вредителей сведено к минимуму. Датчики и устройства для «умного здоровья», могут проверять несколько животных, выявлять их физиологическое состояние.

К случаям индивидуального мониторинга животных относятся:

- Экипировка свиней акустическими датчиками. Эти датчики могут указывать на респираторную болезнь.
- Оснащение хвостов крупного рогатого скота датчиками. Устройства подсказывают лучшее время для вязки. Датчик отправляет SMS-сообщение фермеру. Это снижает коэффициент смертности.
- Использование внутренних датчиков для крупного рогатого скота. Датчик температуры находится в желудке коровы. Он активируется только при повышении температуры или кислотности. Это позволяет фермеру немедленно распознавать болезни.

Важно отслеживать местоположение крупного рогатого скота. Датчики местоположения и GPS-сопровождение помогают в этом. Дроны же пока не доказали свою эффективность, но они могут находить потерявшихся животных [5].

С использованием данных о поголовье скота и продукции животноводства можно более точно составлять планы развития фермы. Это максимизирует прибыль и снижает нагрузку на животных. Автоматические доильные машины, к примеру, используют индивидуальный подход к каждой корове. Это приводит к увеличению надоев в среднем до 10% и увеличивает продолжительность жизни животных [6].

Как показал анализ, на сегодняшний день, сельское хозяйство имеет все необходимые инструменты для успешного развития. При этом современные технологии, такие как искусственный интеллект, робототехника и др. смогут сыграть важнейшую роль в достижении более высокого качества, производительности и эффективности в сельском хозяйстве.

Список используемых источников:

1. Вараев У. С. Проблемы развития сельского хозяйства в России в период санкций // Молодой ученый. – 2016. – №16. – С. 147-149. – URL <https://moluch.ru/archive/120/33210/>.
2. Анищенко А. Н. "умное" сельское хозяйство как перспективный вектор роста аграрного сектора экономики России // Продовольственная политика и безопасность. – 2019. – Т. 6. – №. 2.
3. Блохин В.Н. Концепция «умного» сельского хозяйства – основа для перехода к устойчивому развитию сельских территорий // I международная научно-практическая конференция «Цифровизация агропромышленного комплекса»: Сборник научных статей. Тамбов, 2018.
4. Завражнов А.А., Завражнов А.И., Ланцев В.Ю., Муромцев Д.Ю., Елизаров И.А. Концепция «умного» сельского хозяйства на примере отрасли промышленного садоводства // I международная научно-практическая конференция «Цифровизация агропромышленного комплекса»: Сборник научных статей. – Тамбов, 2018.
5. Рюмкин С.В., Малыгина И.Н. К вопросу об «умном» сельском хозяйстве: состояние, проблемы и перспективы развития // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Болгарии: Сборник научных докладов XX Международной научно-практической конференции, 2017.
6. Сюсюра Д.А. Агротехнопарк как институциональная основа реализации концепции «умного» сельского хозяйства // I международная научно-практическая конференция «Цифровизация агропромышленного комплекса»: Сборник научных статей. – Тамбов, 2018.

#### ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ВКЛАДЫША ОСНОВАНИЯ СЕКЦИИ КРЕПИ

*Т.С. Хвостенко, К.А. Боровикова, студенты группы 10760,  
научный руководитель: Воробьев А.В., к.т.н, доцент ЮТИ ТПУ  
Юргинский технологический институт (филиал)*

*Национального исследовательского Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская область, г. Юрга, Россия  
E-mail: tasya\_1715@mail.ru*

**Аннотация:** В статье рассмотрена краткая характеристика топологической оптимизации, виды программных продуктов топологического проектирования и приведен пример топологической оптимизации конструкции вкладыша основания секции крепи.

**Ключевые слова:** топологическая оптимизация, геометрическая модель, рабочие нагрузки, крепления.

Топологическая оптимизация – это процесс, позволяющий создавать и оптимизировать деталь, в соответствии с заданными рамками массы и прочности. В основном на первом этапе подготавливается модель – заготовка, из которой в дальнейшем удаляется лишний материал. Результатом топологической оптимизации является сложная структура, на основе которой формируется модель детали для производства. Такая деталь обладает требуемой прочностью при минимальной массе, но как правило сложна в изготовлении традиционными способами [1].

В настоящее время зачастую нет установившейся терминологии для данного процесса, поэтому могут использоваться различные названия: generative design – генеративный дизайн; синтез форм; биологический дизайн; порождающее проектирование; топологическая оптимизация.